

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** (11) **104 460** (13) **U1**

(51) МПК
[A61L 9/20 \(2006.01\)](#)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 02.07.2021)
Пошлина: учтена за 9 год с 16.04.2018 по 15.04.2019. Патент перешел в общественное достояние.

(21)(22) Заявка: **2010114879/15, 15.04.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.04.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **15.04.2010**

(45) Опубликовано: **20.05.2011** Бюл. № 14

Адрес для переписки:

**142432, Московская обл., г. Черноголовка,
пр-кт академика Семенова, 1, Учреждение
Российской академии наук Институт
проблем химической физики РАН (ИПХФ
РАН), директору ИПХФ РАН, академику
С.М. Алдошину**

(72) Автор(ы):

**Балихин Игорь Львович (RU),
Кабачков Евгений Николаевич (RU),
Першин Алексей Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Учреждение Российской академии наук
Научный центр РАН в Черноголовке (НЦ
РАН) (RU),
Учреждение Российской академии наук
Институт проблем химической физики
РАН (ИПХФ РАН) (RU),
Общество с ограниченной
ответственностью (ООО "ТИОКРАФТ)
(RU)**

(54) **ОЧИСТИТЕЛЬ ВОЗДУХА С ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИМ ФИЛЬТРОМ**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам, предназначенным для высокоэффективной очистки воздуха помещений от пыли, всех видов аэрозолей, токсичных молекулярных органических соединений, бактерий, вирусов, спор, аллергенов и других подобных микроорганизмов или агентов. Очиститель воздуха с фотокаталитическим фильтром содержит пылевой фильтр, устройство зарядки аэрозолей, фильтр тонкой очистки, блок разложения супероксидов и вентилятор, в котором фотокаталитический фильтр включает внешнюю и внутреннюю боковые оболочки, верхнюю и нижнюю торцевые заглушки, фотокаталитический элемент в виде засыпки, заполняющей все пространство внутри оболочек, и ультрафиолетовые лампы с диапазоном ультрафиолета «А», погруженные во внутреннюю боковую оболочку. Внешняя и внутренняя боковые оболочки фотокаталитического фильтра выполнены в виде ограждающих металлических сеток с ячейками, не допускающими утечку засыпки. Верхняя и нижняя торцевые заглушки фотокаталитического фильтра выполнены глухими для обеспечения прохода очищаемого воздуха только через внешнюю и внутреннюю боковые оболочки. Засыпка выполнена из осколков произвольной формы размером 10-50 мм, спеченных из стеклянных шариков размером 0.8-1.5 мм. Поверхность стеклянных шариков покрыта порошком TiO_2 анатазной модификации с наноразмерными частицами в диапазоне удельной площади поверхности 100-400 м².

Полезная модель относится к устройствам, предназначенным для высокоэффективной очистки воздуха помещений от пыли, всех видов аэрозолей, токсичных молекулярных органических соединений, бактерий, вирусов, спор, аллергенов и других подобных микроорганизмов или агентов, а именно к очистителю воздуха с фотокаталитическим фильтром.

Наиболее эффективным способом удаления молекулярных органических и биологических загрязнителей воздуха в настоящее время признаны технологии,

основанные на применении фотокатализа. Сущность фотокаталитического метода состоит в окислении токсичных органических веществ, вирусов и бактерий на поверхности фотокатализатора под действием ультрафиолетового излучения, при этом загрязнители не накапливаются, а минерализуются до безвредных компонентов.

Основные области применения очистителей воздуха с фотокаталитическим фильтром:

1. Очистка и обеззараживание воздуха в помещениях жилых домов и административных зданий.
2. Очистка и обеззараживание воздуха в помещениях медицинских учреждений, включая помещения с нормируемым классом микробиологической чистоты (операционные, перевязочные, реанимационные, родильные залы и т.д.).
3. Очистка и обеззараживание воздуха в помещениях производств изделий медицинского назначения, специальных сооружений гражданской обороны.
4. Очистка и обеззараживание воздуха в помещениях магазинов, молочных детских кухонь, школьных столовых, кафе, ресторанов и баров.
5. Очистка и обеззараживание воздуха в помещениях хранилищ музейных и библиотечных фондов.
6. Очистка и обеззараживание воздуха в помещениях, требующих организации локальных мест курения.

Известен фотокаталитический элемент (патент Российской Федерации №2151632 С1, Кл. В01Д 53/86, опубл. 27.06.2000) в форме трубки или пластины заданных размеров из пяти слоев спеченных стеклянных шариков, на поверхность которых нанесен слой порошка диоксида титана анатазной модификации с удельной площадью поверхности 100-150 кв.м. Недостатком его является достаточно высокое сопротивление продуву воздухом, что требует для работы его в составе очистителей наличие достаточно мощных вентиляционных устройств, поэтому такой фотокаталитический элемент эффективно может быть использован в очистителях воздуха лишь при частичном продуве воздуха сквозь элемент, а основной поток очищаемого воздуха должен обтекать его поверхность. Такой вариант реализуется в фотокаталитических очистителях воздуха конвективного типа.

Известна группа безвентиляторных (конвективных) очистителей воздуха с фотокаталитическим пористым элементом, выполняющим функции фильтра для молекулярных органических загрязнителей, бактерий, вирусов, аллергенов и т.д., например, патент США №20080131311 А1, Кл. А61L 9/00, опубл. 05.06.2008. Такие очистители являются эффективными для помещений, предназначенных для отдыха людей в ночное время (жилые помещения, гостиницы, больницы, дома отдыха, санатории и т.д.). Общим недостатком таких устройств является весьма слабая эффективность по очистке воздуха, содержащего взвешенные жидкокапельные частицы, аэрозоли, запахи, продукты табакокурения и т.д. в помещениях столовых, кафе, ресторанов и баров, особенно в помещениях, требующих организации локальных мест курения.

Известен многоламповый фотокаталитический фильтр (пат. США №US 2007/0251812 А1, Кл. 204/157.15, опубл. 11.01.2007), имеющий ограждающий корпус, внутри которого продольно-поперечно размещены ультрафиолетовые лампы в кварцевых чехлах, а все пространство между корпусом и лампами засыпано трубчатými гранулированными телами преимущественно из боросиликатного стекла, покрытыми слоем фотокатализатора.

Недостатком данного устройства является весьма слабая эффективность по очистке воздуха, содержащего взвешенные жидкокапельные частицы, аэрозоли, запахи, продукты табакокурения и т.д., в помещениях столовых, кафе, ресторанов и баров, особенно в помещениях, требующих организации локальных мест курения. Поэтому такие фотокаталитические фильтры для создания очистителей воздуха требуют дополнительной комплектации специфическими улавливающими фильтрами или наличия напорных вентиляционных канальных систем очистки воздуха, имеющих достаточно высокий напор очищаемого воздуха для преодоления сопротивления гранульной засыпки.

Известен очиститель воздуха с фотокаталитическим фильтром (патент Российской Федерации №2262455 С1, Кл. В60Н 3/06, опубл. 20.10.2005). В корпусе очистителя расположены: вентилятор, фильтр для улавливания твердых частиц, теплообменник, источник ультрафиолетового излучения из двух ламп и фотокаталитический фильтр.

Фотокаталитический фильтр в этом устройстве выполнен в виде пакета, набранного из отдельных тонкостенных пластин из пористой пластмассы, имеющих на их поверхности двухсторонние продольные выступы, расположенные на расстоянии друг от друга с возможностью взаимного контакта своими вершинами в

смежных пластинах пакета с целью формирования плоскощелевых каналов для прохода очищаемого воздуха с возможностью искусственной турбулизации потока. Поверхность пластин в пакете покрыта активным фотокаталитическим порошком диоксида титана, который при воздействии на него ультрафиолетового излучения от ламп за счет фотокатализа разлагает и нейтрализует вредные газообразные примеси (оксид углерода, предельные и ароматические углеводороды, хлорсодержащие соединения, фенол, альдегиды, спирты, кетоны), превращая их в безвредные вещества.

Недостатками данного фотокаталитического фильтра являются:

1. Невысокая эффективность по окислению и обеззараживанию воздуха из-за малой глубины проникновения ультрафиолетовых лучей в плоскощелевые каналы, имеющие достаточно большую кривизну.
2. Выделение продуктов неполного окисления материала пластмассовых пластин вследствие фотокаталитического воздействия на пластик, и, как следствие, разрушение и соответствующее ограничение ресурса их непрерывной работы.
3. Недостаточная адгезия активных фотокаталитических порошков к пластмассам, вследствие чего происходит унос катализатора с поверхности пластин фотокаталитического фильтра очищаемым потоком воздуха, что также уменьшает ресурс его работы.

Известен очиститель воздуха с фотокаталитическим фильтром (патент Российской Федерации №2259850 С1, Кл. А61L, опубл. 10.09.2005), в котором очистка воздуха включает следующие составные части:

1. Вентилятор.
2. Фильтр грубой очистки воздуха от крупных загрязнений.
3. Фильтр тонкой очистки воздуха от мелких загрязнений.
4. Фильтры поглотители различных запахов.
5. Безозоновый ультрафиолетовый облучатель для удаления из воздуха микроорганизмов.

6. Фотокаталитический фильтр для окисления газообразных химических загрязнителей, содержащихся в очищаемом воздухе.

Для повышения степени окисления молекулярных загрязнителей в этом устройстве вначале с помощью механической фильтрации очищают воздух от крупных и мелких частиц и от различных запахов, после чего часть очищенного воздуха выводят из устройства в помещение, а оставшуюся часть воздуха облучают безозоновой ультрафиолетовой бактерицидной лампой для подавления микроорганизмов и очищают от молекулярных загрязнителей путем их окисления в фотокаталитическом фильтре.

Фотокаталитический фильтр в данном устройстве представляет собой кварцевые трубки с нанесенным на их внутреннюю поверхность слоем фотокаталитически активного диоксида титана, облучаемого ультрафиолетовой лампой в длинноволновом диапазоне ультрафиолета. Недостатком такого фотокаталитического фильтра является невысокая скорость окисления молекулярных загрязнителей, из-за недостаточно развитой контактной поверхности плоского нефилтруемого слоя фотокатализатора на поверхности кварцевых трубок с потоком очищаемого воздуха и, как следствие, общая невысокая эффективность очистки воздуха от молекулярных химических загрязнителей, при условии, что часть воздушного потока вообще выводится из очистителя, минуя фотокаталитический фильтр.

Известен очиститель воздуха с фотокаталитическим фильтром (патент США №2008/0112844 А1, Кл. А61L 9/20, опубл. 15.05.2008), предназначенный для канальных вентиляционных систем. Данное устройство имеет фотокаталитический фильтр, панель присоединения к вентиляционному каналу и блок управления. Фотокаталитический фильтр выполнен в виде плоских сетчатых панелей с нанесенным на них слоем фотокаталитического диоксида титана. Рядом с панелями установлены фотокаталитические лампы с широким диапазоном ультрафиолетового излучения, преимущественно бактерицидного назначения. Основным недостатком данного фотокаталитического фильтра является невысокая эффективность процесса окисления органических загрязнителей, из-за непропорционально большого потока воздуха сквозь фотокаталитический фильтр, объем которого от вентилятора не согласуется с предельной скоростью фотокаталитического процесса окисления молекулярных загрязнителей, которая определяется мощностью используемых ультрафиолетовых ламп. В этом случае возможна, так называемая «закалка» промежуточных продуктов реакций окисления, набегающими потоками воздуха.

Наиболее близким к совокупности существенных признаков данной полезной модели является очиститель воздуха с фотокаталитическим фильтром (пат. Российской Федерации №2352382 С1, Кл. А61L 9/20, опубл. 20.04.2009). На фиг.1. представлена схема устройства очистителя воздуха с фотокаталитическим фильтром по патенту Российской Федерации №2352382 С1, Кл. А61L 9/20, опубл. 20.04.2009 (прототип).

В состав известного очистителя воздуха входят: 1 - пылевой фильтр; 2 - устройство зарядки аэрозолей; 3 - фильтр тонкой очистки; 4 - фотокаталитический фильтр; 5 - ультрафиолетовые лампы; 6 - блок разложения супероксидов; 7 - блок питания и управления; 8 - вентилятор; 9 - корпус.

Все указанные элементы воздухоочистителя смонтированы в металлическом корпусе, допускающем перемещение воздухоочистителя по всей площади очищаемого помещения. В данном воздухоочистителе применяется комплексная схема очистки воздуха, основанная на сочетании электростатических, сорбционных, хемосорбционных, каталитических и фотокаталитических методов.

В данном очистителе воздуха фотокаталитический фильтр цилиндрической формы изготовлен на основе грубопористого волокнистого лавсана с плотностью упаковки волокон, не превышающей 5%. При нанесении катализатора на поверхность фильтра в ультразвуковой ванне использовали деионизированную водную суспензию диоксида титана (порошок с размером частиц от 0.005 до 0.1 мкм) с величиной водородного показателя pH 5.5-8.0. Катализатор активировали кипячением в разбавленном водном растворе серной кислоты (0.1-10% H_2SO_4) или в автоклаве при повышенной температуре и давлении в щелочной среде. В качестве источника ультрафиолетового излучения использовали лампы мягкого ультрафиолетового излучения мощностью 36 Вт (Phillips PL-L 36W, длиной 400 мм). Мощность ультрафиолетового излучения с длиной волны от 0.3 до 0.46 мкм составляла около 9 Вт. Такой фотокаталитический фильтр показал высокие результаты при очистке воздуха от паров ацетона с концентрацией около 10^{-4} - 10^{-3} % по объему. Недостатками данного фотокаталитического фильтра являются:

1. Невысокая эффективность процесса окисления органических загрязнителей, из-за непропорционально большого протока воздуха сквозь фотокаталитический фильтр, объем которого от вентилятора не согласуется с предельной скоростью фотокаталитического процесса окисления молекулярных загрязнителей, которая определяется мощностью используемых ультрафиолетовых ламп. В этом случае возможна, так называемая «закалка» промежуточных продуктов реакций окисления, набегающими потоками воздуха.

2. Невысокий ресурс работы, поскольку синтетическое волокно (лавсан), из которого изготовлен фильтр, в процессе эксплуатации воздухоочистителя подвергается эрозии под действием фотокаталитического окисления синтетики, что приводит не только к постепенному разрушению фильтра и ограничению срока его службы, но и к загрязнению очищаемого воздуха продуктами неполного окисления лавсана.

Задачей полезной модели является разработка нового с повышенной эффективностью очистителя по обеззараживанию воздуха и очистке его от молекулярных химических и биологических загрязнителей.

Поставленная задача решается предлагаемым очистителем воздуха с фотокаталитическим фильтром, содержащим пылевой фильтр, устройство зарядки аэрозолей, фильтр тонкой очистки, блок разложения супероксидов и вентилятор, в котором фотокаталитический фильтр включает внешнюю и внутреннюю боковые оболочки, верхнюю и нижнюю торцевые заглушки, фотокаталитический элемент в виде засыпки, заполняющей все пространство внутри оболочек, и ультрафиолетовые лампы с диапазоном ультрафиолета «А», погруженные во внутреннюю боковую оболочку. Внешняя и внутренняя боковые оболочки фотокаталитического фильтра выполнены в виде ограждающих металлических сеток с ячейками, не допускающими утечку засыпки. Верхняя и нижняя торцевые заглушки фотокаталитического фильтра выполнены глухими для обеспечения прохода очищаемого воздуха только через внешнюю и внутреннюю боковые оболочки. Засыпка выполнена из осколков произвольной формы размером 10-50 мм, спеченных из стеклянных шариков размером 0.8-1.5 мм. Поверхность стеклянных шариков покрыта порошком TiO_2 анатазной модификации с наноразмерными частицами в диапазоне удельной площади поверхности 100 - 400 м².

Сущность заявляемой полезной модели заключается в следующем.

На фиг.3. представлена схема полезной модели очистителя воздуха с фотокаталитическим фильтром по данной заявке:

1 - пылевой фильтр; 2 - устройство зарядки аэрозолей; 3 - фильтр тонкой очистки; 4 - фотокаталитический фильтр; 5 - ультрафиолетовые лампы; 6 - блок разложения супероксидов; 7 - блок питания и управления; 8 - вентилятор; 9 - корпус очистителя; 10 - внешняя боковая сетчатая оболочка фотокаталитического фильтра; 11 - фотокаталитический элемент в виде засыпки из осколков произвольной формы, спеченных из стеклянных шариков с покрытием TiO_2 ; 12 - внутренняя боковая сетчатая оболочка; 13 - верхняя торцевая заглушка; 14 - нижняя торцевая заглушка.

Осуществление заявляемой полезной модели характеризуется следующими примерами.

Пример 1.

Очиститель воздуха с фотокаталитическим фильтром (фиг.1) изготовлен по патенту Российской Федерации №2352382 С1, Кл. А61L 9/20, опубл. 20.04.2009 (прототип).

Очиститель воздуха по прототипу включает пылевой фильтр (1), устройство зарядки аэрозолей (2), фильтр тонкой очистки (3), фотокаталитический фильтр (4), ультрафиолетовые лампы (5), блок разложения супероксидов (6), блок питания и управления (7), вентилятор (8) и корпус (9). Фотокаталитический фильтр (4) цилиндрической формы изготовлен из волокнистого лавсана с плотностью упаковки волокон, не превышающей 5%. На поверхность фильтра нанесен порошок фотокаталитического диоксида титана с размером частиц 0.005 мкм. В качестве источника ультрафиолетового излучения использовали лампы (5) мягкого ультрафиолетового излучения А мощностью 36 Вт (Phillips PL-L Cleo 36W, длиной 400 мм).

Данное устройство по прототипу было испытано на стенде, схема которого показана на фиг.2:

1 - герметичный стеклянный бокс объемом 10 м^3 ; 2 - фотокаталитическое устройство; 3 - дозатор модельных загрязнителей; 4 - прибор для измерения концентрации CO_2 Klimalogger KL 201; 5 - персональный компьютер. Эффективность работы устройства оценивалась по скорости накопления CO_2 , образующегося в результате фотокаталитического окисления паров ацетона. Для измерения скорости накопления в герметичную камеру (1) объемом 10 м^3 помещалось собранное по прототипу устройство (2). С помощью дозатора (3) в камеру вводилось 5,8 г ацетона, затем включалось испытываемое устройство и при комнатной температуре наблюдался процесс увеличения концентрации диоксида углерода (CO_2), образующегося в результате фотокаталитического окисления паров ацетона. Для измерения концентрации CO_2 использовался прибор Klimalogger KL 201 (4), соединенный с персональным компьютером (5). Измеренная за 1 час скорость образования CO_2 для тестируемого устройства составила $17,9 \cdot 10^{-5}$ моль/мин.

Пример 2.

Аналогичен примеру 1, с тем отличием, что в камеру не вводился ацетон. Измеренная за 1 час скорость образования CO_2 для тестируемого устройства составила $0,7 \cdot 10^{-5}$ моль/мин.

Пример 3.

Аналогичен примеру 2, с тем отличием, что помимо измерения концентрации CO_2 , осуществлялся контроль концентрации формальдегида. Измеренная через 1 час концентрация формальдегида для тестируемого устройства составила $182 \cdot 10^{-6}$ мкг/ м^3 .

Пример 4.

Очиститель воздуха с фотокаталитическим фильтром, собранный по схеме (фиг.3) данной заявки включает пылевой фильтр (1), устройство зарядки аэрозолей (2), фильтр тонкой очистки (3), фотокаталитический фильтр (4), ультрафиолетовые лампы (5), блок разложения супероксидов (6), блок питания и управления (7), вентилятор (8), корпус очистителя (9), внешнюю боковую сетчатую оболочку фотокаталитического фильтра (10), фотокаталитический элемент в виде засыпки из осколков произвольной формы, спеченных из стеклянных шариков с покрытием порошка фотокаталитического диоксида титана с размером частиц 0.005 мкм (11), внутреннюю боковую сетчатую оболочку фотокаталитического фильтра (12); верхнюю торцевую заглушку фотокаталитического фильтра (13); нижнюю торцевую заглушку фотокаталитического фильтра (14).

Порядок проведения испытаний очистителя воздуха с фотокаталитическим фильтром по данной заявке был аналогичен примеру 1. Измеренная за 1 час скорость образования CO_2 для заявленной полезной модели очистителя воздуха с фотокаталитическим фильтром составила $17,3 \cdot 10^{-5}$ моль/мин.

Пример 5.

Аналогичен примеру 3, с тем отличием, что в камеру не вводился ацетон. Измеренная за 1 час скорость образования CO_2 для тестируемого устройства составила менее $5 \cdot 10^{-7}$ моль/мин.

Пример 6.

Аналогичен примеру 2, с тем отличием, что помимо измерения концентрации CO_2 , осуществлялся контроль концентрации формальдегида. Измеренная через 1 час концентрация формальдегида для тестируемого устройства составила менее $10 \cdot 10^{-6}$ мкг/м³.

Как видно из сравнения полученных результатов испытаний, эффективность предложенной полезной модели очистителя воздуха с фотокаталитическим фильтром из засыпки осколков, спеченных из стеклянных шариков, по сравнению с известным прототипом с фотокаталитическим фильтром из грубоволокнистого лавсана при прочих равных условиях примерно одинакова. Но при этом не происходит выделение формальдегида и следов какого-либо взаимодействия фотокатализатора с материалом фотокаталитического фильтра не обнаружено. Новая полезная модель очистителя воздуха с усовершенствованным фотокаталитическим фильтром может быть использована в производстве воздухоочистителей данного класса.

Пример 7.

Испытания очистителей воздуха, изготовленных по прототипу и по данной заявке в части обеззараживания воздуха осуществляли в боксе объемом 10 м^3 (1), представленном на фиг.2. Перед каждым новым испытанием, сопровождающимся сменой очистителя воздуха, бокс обрабатывали дезинфицирующим раствором аналита концентрацией 0.33% и облучали переносными бактерицидными лампами открытого типа в течение 1 часа. Испытания начинали через 1 час после завершения подготовительной работы.

В качестве модельного загрязнителя использовали аэрозоль бактерии *Escherichia coli*. Распыление этого загрязнителя проводили с помощью сменного дозатора-распылителя РДЖ-4М (3). С целью замедления оседания аэрозоля бактерий на стены бокса использовали переносной вентилятор, позволяющий поддерживать исходную высокую концентрацию бактерий в воздухе в течение не менее 100 минут на уровне 3000 КОЕ/м^3 (КОЕ - колониеобразующие единицы), что подтверждалось данными предварительных измерений.

Для определения количественного содержания бактерий в воздухе во время работы испытываемого устройства в боксе использовали импактор для отбора проб воздуха (модель «Флора-100») в автоматическом режиме с отбором заданного объема воздуха 33 литра и осаждением содержащихся в нем микроорганизмов на чашку Петри с плотной питательной средой. В таблице приведены сравнительные результаты работы прототипа (фиг.1) и устройства, предложенного в данной заявке (фиг.3) по обеззараживанию воздуха на примере модельного бактериального загрязнителя.

Таблица.	
Сравнительные данные по обеззараживанию воздуха.	
Фотокаталитическое устройство	Эффективность обеззараживания (%)
Устройство по прототипу	66.7
Предложенное устройство	99.9

Как видно из таблицы, предложенное устройство очистителя воздуха с фотокаталитическим фильтром может найти применение в новой серии устройств фотокаталитической очистки и обеззараживания воздуха и других газов для решения широкого круга бытовых и технических задач.

Технический результат данной полезной модели выражается:

1. В повышении эффективности очистителя по обеззараживанию воздуха и очистке его от молекулярных химических и биологических загрязнителей.

2. В повышении ресурса непрерывной работы фотокаталитического фильтра.

Существенные признаки предлагаемой полезной модели, обеспечивающие достижение технического результата:

1. Фотокаталитический фильтр включает следующие основные части:

внешнюю оболочку, фотокаталитический элемент и ультрафиолетовые лампы в кварцевом чехле.

2. Внешняя оболочка фотокаталитического фильтра выполнена в виде ограждающей металлической сетки с ячейками, не допускающими утечку засыпки.

3. Фотокаталитический элемент выполнен в виде засыпки, заполняющей все пространство внутри оболочки.

4. Засыпка выполнена из осколков произвольной формы размером 10-30 мм, спеченных из стеклянных шариков размером 0.8-1.5 мм.

5. Поверхность стеклянных шариков покрыта порошком TiO_2 анатазной модификации с наноразмерными частицами в диапазоне удельной площади поверхности 100-400 м².

6. Ультрафиолетовые лампы, каждая в кварцевом чехле, погружены внутрь засыпки.

Предложенным фотокаталитическим фильтром взамен грубоволокнистого лавсанового фильтра укомплектовывается известный очиститель воздуха по прототипу, при этом компоновка составных частей в предложенной полезной модели очистителя воздуха с новым фотокаталитическим фильтром осуществляется не только в напольном варианте, но и в настенном и потолочном вариантах. Новая полезная модель очистителя воздуха с усовершенствованным фотокаталитическим фильтром может быть использована в производстве воздухоочистителей данного класса.

Формула полезной модели

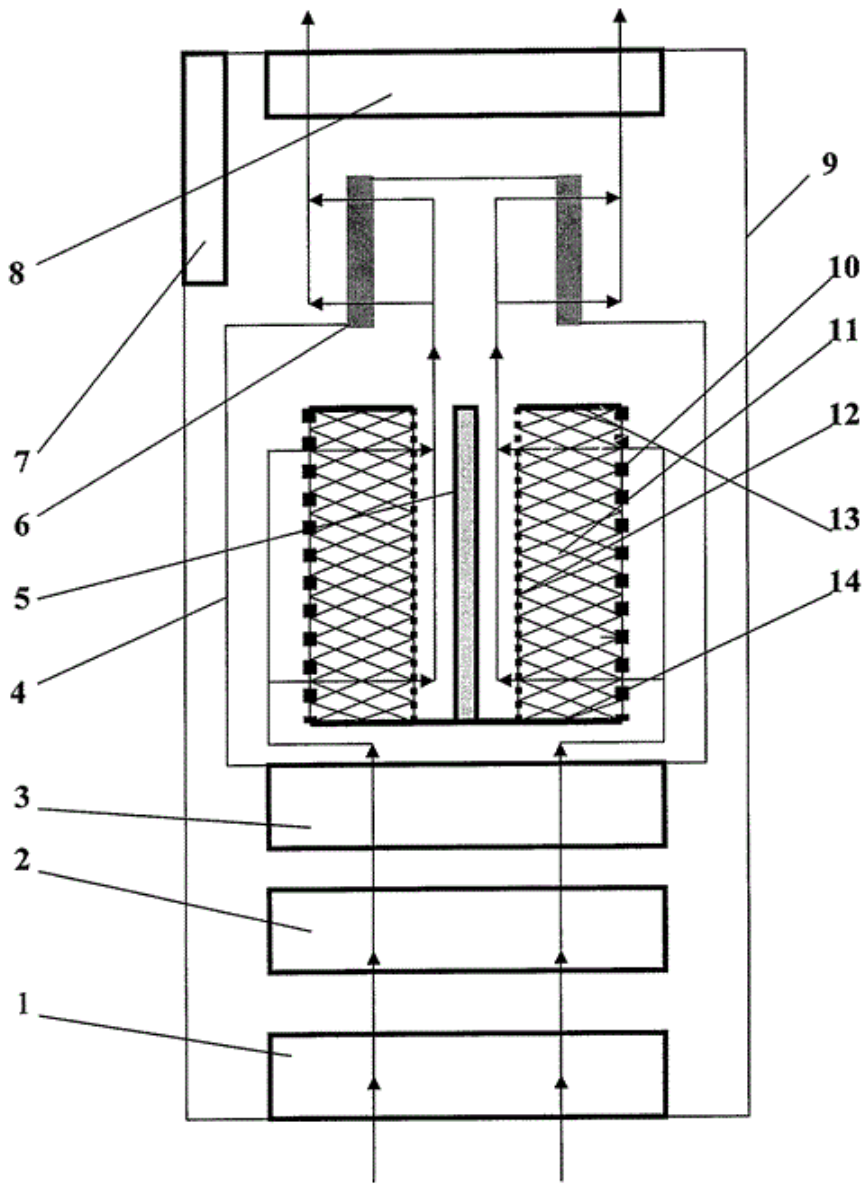
1. Очиститель воздуха с фотокаталитическим фильтром, содержащий пылевой фильтр, устройство зарядки аэрозолей, фильтр тонкой очистки, отличающийся тем, что фотокаталитический фильтр включает внешнюю и внутреннюю боковые оболочки, верхнюю и нижнюю торцевые заглушки, фотокаталитический элемент в виде засыпки, заполняющей все пространство внутри оболочек, и ультрафиолетовые лампы с диапазоном ультрафиолета «А», погруженные во внутреннюю боковую оболочку, а также блок разложения супероксидов и вентилятор.

2. Очиститель воздуха по п.1, отличающийся тем, что внешняя и внутренняя боковые оболочки фотокаталитического фильтра выполнены в виде ограждающих металлических сеток с ячейками, не допускающими утечку засыпки.

3. Очиститель воздуха по п.1, отличающийся тем, что верхняя и нижняя торцевые заглушки фотокаталитического фильтра выполнены глухими для обеспечения прохода очищаемого воздуха только через внешнюю и внутреннюю боковые оболочки.

4. Очиститель воздуха по п.1, отличающийся тем, что засыпка выполнена из осколков произвольной формы размером 10-50 мм, спеченных из стеклянных шариков размером 0,8-1,5 мм.

5. Очиститель воздуха по п.4, отличающийся тем, что поверхность стеклянных шариков покрыта порошком из наноразмерных частиц TiO_2 анатазной модификации.

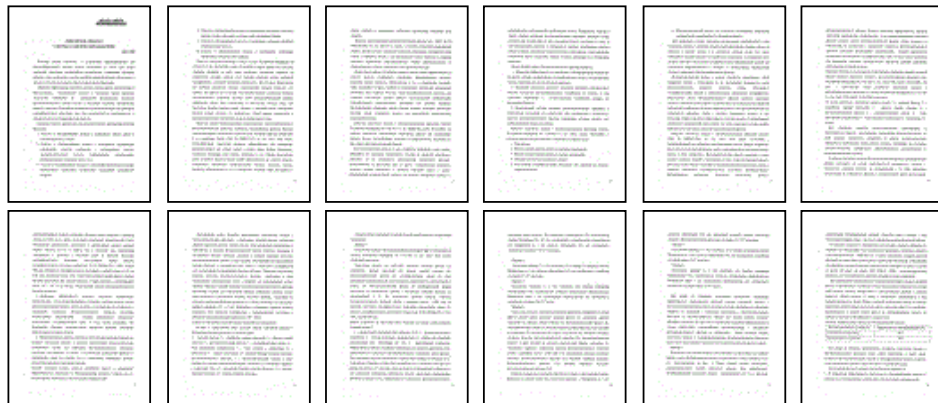


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Реферат:

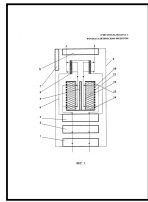
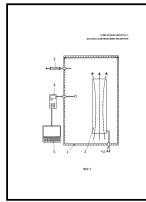
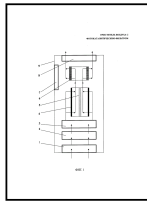


Описание:





Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **16.04.2013**

Дата публикации: [20.02.2014](#)

НГ1К Восстановление действия патента

Дата, с которой действие патента восстановлено: **20.02.2014**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **20.02.2014**

Дата публикации: [20.02.2014](#)

ММ9К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **16.04.2019**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **03.03.2020**

Дата публикации и номер бюллетеня: [03.03.2020](#) Бюл. №7